

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08018228 A**

(43) Date of publication of application: **19 . 01 . 96**

(51) Int. Cl.

H05K 3/46
H05K 3/06
H05K 3/38
H05K 3/40

(21) Application number: **06144662**

(71) Applicant: **YAMAMOTO SEISAKUSHO:KK**

(22) Date of filing: **27 . 06 . 94**

(72) Inventor: **FUKUOKA SHINOBU**

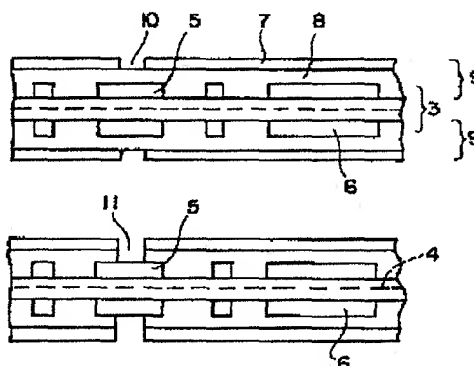
(54) **MANUFACTURE OF MULTI-LAYER PRINTED BOARD**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a highly precise, light weight and downsized multi-layer printed board by a simple method corresponding to a high-density conductor pattern.

CONSTITUTION: A double-sided board 3 is provided by forming a conductor pattern 5 and a land 6 by photo-etching a copper foil. On one side of a thick copper foil 7, only thermosetting resin 8 which does not have a glass cloth core 4 is applied to provide basic material 9. The basic material 9 is adhered on the double-sided board 3; a via hole 10 is etched on the copper foil layer using photoresist to expose the surface of the resin layer; and a via hole 11 is etched on the exposed resin layer by laser using the copper foil layer as a mask. Thus, the amount of the conductor wiring pattern is remarkably improved allowing other characteristics such as heat resistance and electric characteristic to be the same as those of multi-layer boards manufactured by other methods, and interconnection between layers is can freely be formed. Reduction of material allows weight reduction, and since the number of processes is reduced and manufacture is simplified, cost is reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-18228

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46	G	6921-4E		
	N	6921-4E		
	T	6921-4E		
3/06	A			
3/38	B	7511-4E		

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-144662

(22) 出願日 平成6年(1994)6月27日

(71) 出願人 000144887

株式会社山本製作所

東京都板橋区清水町4番4号

(72) 発明者 福岡 忍

埼玉県所沢市上山口118番地 株式会社山

本製作所内

(74) 代理人 弁理士 鷗沼 辰之

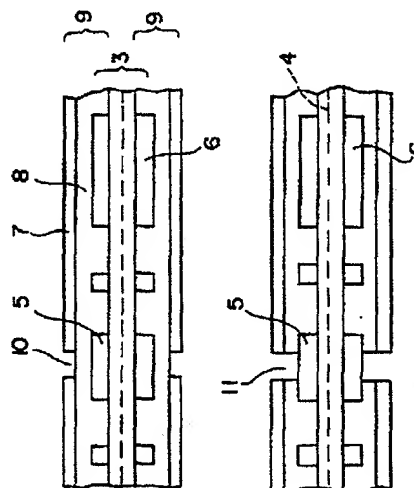
(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 多層プリント配線板の製造方法において、導体パターンの高密度化に対応し、容易な方法により高精度で軽量小型化を図る。

【構成】 銅箔をフォトエッチングし、導体パターン5およびランド6を形成した両面板3に、厚延銅箔7の片面にガラスクロスコア4のない熱硬化性樹脂8のみを塗布した基材9を貼り、銅箔層にフォトリソを用いてバイアホール用の孔10をエッチングして樹脂層の表面を露出させ、銅箔層をマスクとして露出している樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔11をエッチングする。

【効果】 耐熱性、電気特性等の諸特性が、他の製法で製造された多層板となんら変わらずに、導体配線パターンの収容能力が格段と向上し、層と層の配線が自由にでき、また、材料を省略することにより、軽量化が図られ、作業工程も減少し、製法も簡略化されるので、コストダウンを図ることができる。



(I 図 E)

(I 図 F)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトエッチングして、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製造方法において、前記基材には、圧延銅箔の片面に、ガラスクロスを有さない熱硬化性樹脂のみを塗布したものを用いることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項2】 基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトエッチングして、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製造方法において、

前記導体パターンおよびランドを形成した両面板もしくは片面板に、厚延銅箔の片面に、熱硬化性樹脂のみを塗布した基材を、ガラスクロスを介在させずに貼り、前記圧延銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記圧延銅箔層をマスクとして露出した前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングすることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項3】 多層プリント配線板の製造方法において、

- ① 銅箔を貼った基板を用意する工程と、
- ② 前記銅箔をフォトエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、
- ③ 厚延銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されている基材を用意する工程と、
- ④ 前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、
- ⑤ 前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、
- ⑥ 前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、
- ⑦ 前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、
- ⑧ サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項4】 多層プリント配線板の製造方法において、

- ① 銅箔を貼った基板を用意する工程と、
- ② 前記銅箔をフォトエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、
- ③ 厚延銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されてい

る基材を用意する工程と、

- ④ 前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成する工程と、
- ⑤ 前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程と、
- ⑥ 前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、
- ⑦ サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項5】 請求項3または4に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程の前に、前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼り、前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、あるいは前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成し、前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程とのうちいずれかまたは両方の工程を所定回行うことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項6】 請求項5に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記ランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程の前に所定回行う前記工程中に、前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部に、ドリルによりスルホール用の貫通孔を形成する工程を有することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項7】 請求項5に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記工程のうち最終工程でのみ、前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部に、ドリルによりスルホール用の貫通孔を形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項8】 請求項3ないし7のうちいずれかに記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記基板は銅箔を両面もしくは片面に貼った両面板もしくは片面板であり、前記銅箔を貼った面に前記基材を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項9】 請求項1ないし8のうちいずれかに記載

の多層プリント配線板の製造方法において、前記基材の樹脂層は、エポキシまたはポリイミド類からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は多層プリント配線板の製造方法に係り、特に、導体パターンの配線効率と収容能力に優れた多層プリント配線板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の電子機器の小型化、高速化、多機能化がめざましく、プリント配線板の機器に占める体積が問題となっており、機械的なバイアホール形成技術よりさらに微細なバイアホールをレーザ工法によって得る多層プリント配線板の製造方法が求められている。

(例えば、特公平4-3676号公報参照。)

この種の多層プリント配線板の製造方法には、両面もしくは片面、および多層板に機械的にバイアホール孔を開けてメッキし、両面もしくは片面に導体パターンを形成し、2枚もしくはそれ以上の枚数で積層する方法のIVH(インタステシャル バイアホール)、SVH(サーフェイス バイアホール)法がある。この方法は、現在主流であるが、機械的にドリルで孔明けするために、微小な孔明けが困難であるとともに、数回にわたりメッキされるために高密度パターンの形成が困難である欠点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらの問題点を解決するため、積層後ドリルにて最外層から下の1層もしくは2ないし3層まで孔開けする方法もあるが、通常、積層板の絶縁すべき層間にはガラスクロスがあり、最も細径の直径0.15mmのドリルを用いても、ガラスクロスによりドリルが折れるという問題がある。また、フォトレジストを使用し、アディティブ法に類似した方法にて積層し、高密度パターンを形成する方法もあるが、フォトレジストにて、バイアホールを形成することと、レジスト上にメッキし導体パターンを形成するため、レジスト厚と同一程度の直径60μから80μが限界であり、機械的、熱的応力の少ない真円もしくは円柱ではなく、また、導体パターンの密着が悪く一般にはあまり使用されていない。

【0004】本発明の目的は、多層プリント配線板の製造方法において、導体パターンの高密度化に対応し、容易な方法により高精度で軽量小型化を図ることのできる多層プリント配線板の製造方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトレジストを使用して、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製

造方法において、前記基材には、圧延銅箔の片面に、ガラスクロスを有さない熱硬化性樹脂のみを塗布したものをを用いることを特徴とする。

【0006】また、多層プリント配線板の製造方法において、前記導体パターンおよびランドを形成した両面板もしくは片面板に、厚延銅箔の片面に、熱硬化性樹脂のみを塗布した基材を、ガラスクロスを介在させずに貼り、前記圧延銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記圧延銅箔層をマスクとして露出した前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングすることを特徴とする。

【0007】また、多層プリント配線板の製造方法において、①銅箔を貼った基板を用意する工程と、②前記銅箔をフォトレジストでエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、③厚延銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されている基材を用意する工程と、

④前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、⑤前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、⑥前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、⑦前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、⑧サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、からなることを特徴とする。

【0008】また、前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程とに代えて、前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程とを加えることができるし、また、これらの工程を適宜所定回数繰り返して、多層のプリント配線板を製造してもよい。

【0009】

【作用】上記構成によれば、従来の多層プリント配線板が備えているガラスクロスが基板との間に介在させないため、バイアホール、スルホール等の形成が容易となり、材料減により、小型化、軽量化を図ることができる。また、従来の積層技術を使用し、例えば厚さ9μないしは5μといった薄手の銅箔が使用できるため、導体

パターンの密着、高密度化に対応でき、かつ、レーザ工法により直径 10μ のバイアホールを形成することが可能である。そのため、導体パターンの収容能力が十分にあり、高密度で小型の多層プリント配線板を製造することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して説明する。

（実施例1）図1は、本発明の第1の実施例の工程図であり、4層のプリント配線板の製造各工程における基板の断面図である。本実施例は以下の工程からなる。

【0011】まず、第1の工程として、図1の工程Aに示すように、基板1の両面に銅箔2を貼った両面板3を用意する。基材1には、両面の銅箔2の間を絶縁するためのガラスクロスコー4が設けられている。尚、本実施例では両面板3を用いているが、代わりに片面のみに銅箔を貼った片面板でも製造工程は以下と同様である。

【0012】次に、第2の工程として、図1の工程Bに示すように、この両面板3の両面の銅箔2をフォトエッチングし、導体パターン5およびランド6を形成する。

【0013】第3の工程として、図1の工程Cに示すように、厚延銅箔7の片面に熱硬化性のエポキシ樹脂8のみを塗布した基材9を用意する。この基材9には絶縁材のガラスクロスコーは設けられていない。本実施例では、エポキシ樹脂を用いているが、ポリイミド樹脂でも同様に使用することができる。

【0014】次に、第4の工程として、図1の工程Dに示すように、導体パターン5およびランド6が形成された基板1の両面から、基材9の樹脂8の層側を貼る。本実施例では、この樹脂8の層にはガラスクロスコーを介在させない。

【0015】次に、第5の工程として、図2の工程Eに示すように、基材9の銅箔7の層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔10をエッチングして樹脂8の層の表面を露出させる。

【0016】第6の工程として、図2の工程Fに示すように、銅箔7の層をマスクとし、露出している樹脂8の層にレーザを使用してバイアホール用の孔11をエッチングし、導体パターン5を露出させる。このとき、必要に応じて孔11を過マンガン酸等の薬品で洗滌する。

【0017】次に、第7の工程として、図3の工程Gに示すように、孔11以外の所で、基板1上に形成されているランド6の中央部にスルホール用の貫通孔12を形成する。

【0018】次に、第8の工程として、サブトラクティブ法による回路形成により、基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する。すなわち、図3の工程Hに示すように、無電解、および電解で厚さ 20μ の銅メッキ13を行い、さらに、図3の工程Iに示すように、ホトレジストを使用し

て導体パターン1を逆形成し、半田メッキを厚さ 8μ ～ 10μ 行い、ホトレジストを剥離し、エッチングして導体パターン14を形成する。

【0019】本実施例によれば、ガラスクロスコーを省略しているので、バイアホール用の孔の加工形成を高精度にしかも容易に行うことができる。

【0020】（実施例2）次に本発明の第2の実施例を説明する。本実施例が第1の実施例と相違するところは、図2に示した工程E、工程Fに代えて、図4に示すように工程Jとして、基材9の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔15（図2の孔11に相当）を形成し、これを基板1の両面に貼って、図2の工程Fと同様のものにした点である。なお、本実施例では、図3の工程Gに示した貫通孔12に相当する孔は形成していないが、あらかじめドリルで開けておいてもよい。本実施例においても、第1の実施例と同様の効果がある。

【0021】（実施例3）次に、本発明の第3の実施例として、5層板以上の多層板を製造する方法を説明する。本実施例では、図2の工程Fの終了した段階で、4層板の両面もしくは片面に、図1の工程Cに示す基材を貼り、図2の工程E、Fをくり返すことにより、所定の多層板を製造することができる。

【0022】また、図4に示した第2の実施例で説明したように、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成した基材を、4層板の両面もしくは片面に貼って多層板にすることもできる。

【0023】なお、この場合、バイアホール用の孔以外の所で、ドリルによるランド中央部のスルホール用の貫通孔の形成は、最終工程で行ってもよいし、途中工程で適宜行ってもよいことはもちろんである。

【0024】（実施例4）次に、本発明の第4の実施例を説明する。本実施例は、図5に示すように、第1層～第6層の銅箔20を積層する6層板の製造方法の一実施例である。第1層、および第6層になる銅箔20の片面に熱硬化性エポキシ樹脂21が塗布されている2枚の基材22と、第2層と第3層、および第4層と第5層を両面に持つ2枚の両面板と、第3層と第4層との間のプリプレグとの計5枚を積層し、1枚となった6層板の両表面の銅箔20にバイアホール用の孔をフォトレジストを用いて、エポキシ樹脂が露出するようにエッチングする。

【0025】次に、レーザ工法により下の第2層および第5層のランドまで、昇華させ、樹脂エッチング用の過マンガン酸等の薬品にて、バイアホール用の孔の中をきれいにする。次に、貫通用のスルホールを孔開けし、無電解、電解の厚さ 20μ の銅メッキを行い、ホトレジストを使用し導体パターンを逆形成し、半田メッキを厚さ 8μ ないし 10μ 行い、ホトレジストを剥離し、エッチングして導体パターンを形成して、図3の工程Iに示す

7

4層板と同様の6層板を製造した。

【0026】本実施例においても、第1層、および第6層になる銅箔20の片面に熱硬化性エポキシ樹脂21が塗布されている2枚の基材22は、ガラスクロスコアのない新材料を用いたため、第1の実施例と同様に、高密度で小型の多層配線板を製造することができた。

【0027】（実施例5）次に、本発明の第5の実施例を説明する。本実施例は8層板の製造方法の一実施例で、上記第4の実施例の6層板の両面に、さらに、図1の工程Cに示した銅箔の片面に熱硬化性エポキシ樹脂のみが塗布されている基材を積層し、1枚となった8層板の両表面の銅箔にビアホール用の孔をフォトリソを用いて、エポキシ樹脂が露出するようにエッチングする。

【0028】次に、上記第4の実施例で説明したように、レーザ工法により下の層のランドまで、昇華させ、樹脂エッチング用の薬品にてビアホール用の孔の中をきれいにする。次に貫通用のスルホールを孔開けし、無電解、電解の銅メッキを行い、導体パターンを形成して半田メッキを行い、エッチングにより導体パターンを形成して、高密度小型基板を製造した。また、この方法をくり返すことにより、いかなる配線の仕方も可能な高密度小型多層板の製造が可能である。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、耐熱性、電気特性等の諸特性が、他の製法で製造された多層板となんら変わらずに、導体配線パターンの收容能力が格段と向上し、層と層の配線が自由にできる。また、材料を省略することにより、軽量化が図られ、作業工程も減少し、製法も簡略化されるので、コストダウンを図ることができる。そのため、高密度小型化されている電子機器分野において、広く適応されかつ産業上極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1の実施例である4層プリント配線板の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Aは銅貼り基板、工程Bは銅貼り基板をフォトエッチングして導体パターンを形成したところ、工程Cは銅

8

箔に樹脂のみを塗布した本発明における基材、工程Dは基板に本発明における基材を貼ったところを示す図である。

【図2】図2は、図1の後の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Eはビアホール用の孔をエッチングして開けたところ、工程Fはレーザにより樹脂層に孔を開けたところを示す図である。

【図3】図3は、図2の後の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Gは貫通スルホールをドリルで開けたところ、工程Hは導通のためメッキを行ったところ、工程Iは外層の導体パターンをエッチングしたところを示す図である。

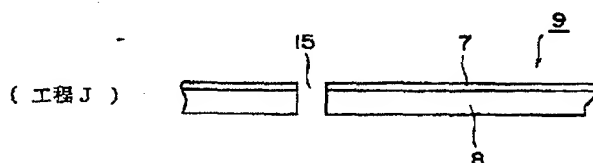
【図4】図4は、本発明の第2の実施例の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Jは銅箔に樹脂のみを塗布した本発明における基材にあらかじめドリルでビアホール用の孔を開けたところを示す図である。

【図5】図5は、本発明の第4の実施例である6層板の製造方法の説明図である。

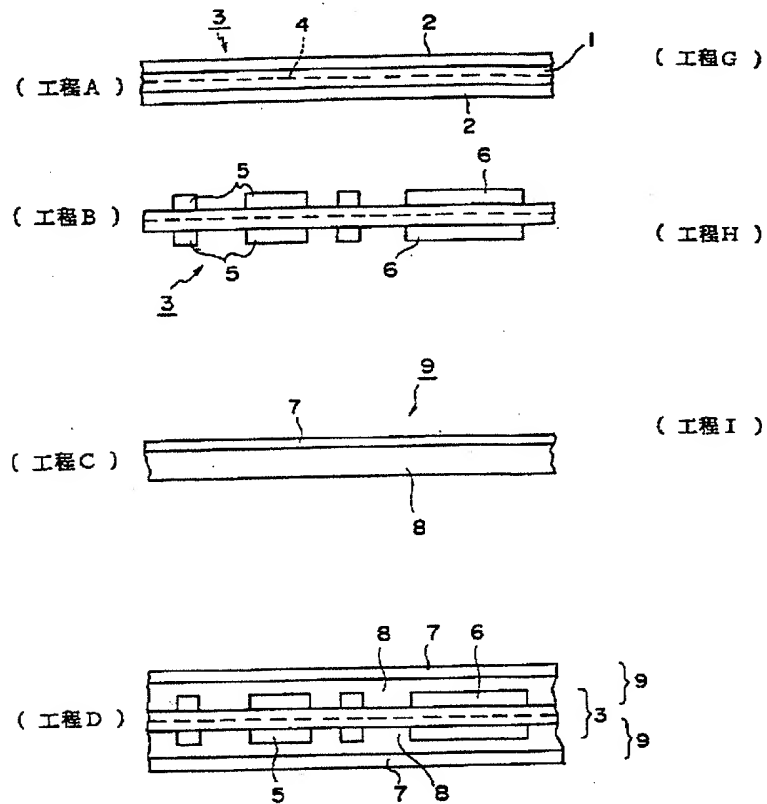
【符号の説明】

- 1 基材
- 2 銅箔
- 3 両面板
- 4 ガラスクロスコア
- 5 導体パターン
- 6 ランド
- 7 銅箔
- 8 エポキシ樹脂
- 9 基材
- 10 孔
- 11 孔
- 12 貫通孔
- 13 メッキ
- 14 導体パターン
- 15 貫通孔
- 20 銅箔
- 21 樹脂
- 22 基材

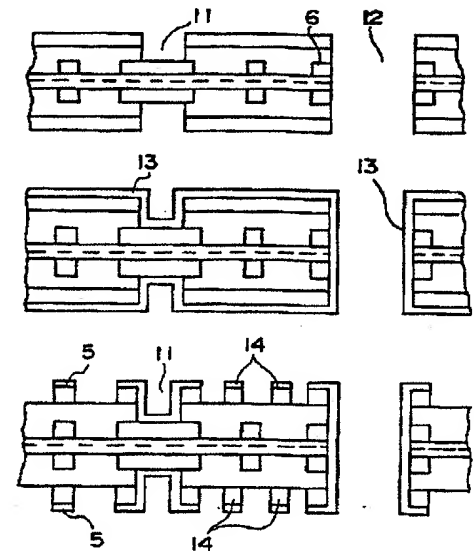
【図4】



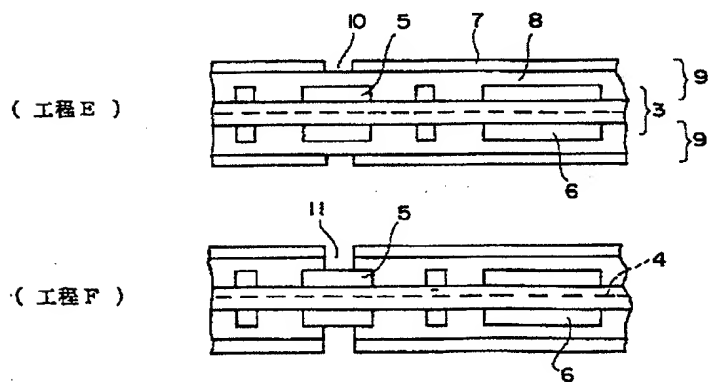
【図1】



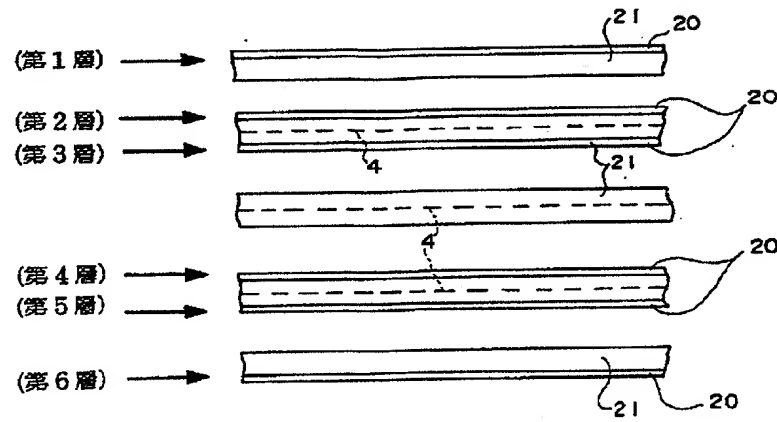
【図3】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H05K 3/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7511-4E

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成11年(1999)11月30日

【公開番号】特開平8-18228

【公開日】平成8年(1996)1月19日

【年通号数】公開特許公報8-183

【出願番号】特願平6-144662

【国際特許分類第6版】

H05K 3/46

3/06

3/38

3/40

【FI】

H05K 3/46

G

N

T

3/06

A

3/38

B

3/40

Z

【手続補正書】

【提出日】平成11年1月7日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】多層プリント配線板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトエッチングして、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製造方法において、前記基材には、銅箔の片面に、ガラスクロスを有さない熱硬化性樹脂のみを塗布したものを用いることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項2】 基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトエッチングして、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製造方法において、前記導体パターンおよびランドを形成した両面板もしくは片面板に、銅箔の片面に、熱硬化性樹脂のみを塗布した基材を、ガラスクロスを介在させずに貼り、前記銅箔層にフォトリソグを用いてバイアホール用の孔をエッ

チングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記銅箔層をマスクとして露出した前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングすることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項3】 多層プリント配線板の製造方法において、

- ① 銅箔を貼った基板を用意する工程と、
 - ② 前記銅箔をフォトエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、
 - ③ 銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されている基材を用意する工程と、
 - ④ 前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、
 - ⑤ 前記基材の銅箔層にフォトリソグを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、
 - ⑥ 前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、
 - ⑦ 前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、
 - ⑧ サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、
- からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方

法。

【請求項4】 多層プリント配線板の製造方法において、

- ① 銅箔を貼った基板を用意する工程と、
 - ② 前記銅箔をフォトエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、
 - ③ 銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されている基材を用意する工程と、
 - ④ 前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成する工程と、
 - ⑤ 前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程と、
 - ⑥ 前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、
 - ⑦ サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、
- からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項5】 請求項3または4に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程の前に、前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼り、前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、あるいは前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成し、前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程とのうちいずれかまたは両方の工程を所定回行うことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項6】 請求項5に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記ランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程の前に所定回行う前記工程中に、前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部に、ドリルによりスルホール用の貫通孔を形成する工程を有することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項7】 請求項5に記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記工程のうち最終工程でのみ、前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部に、ドリルによりスルホール用の貫通孔を形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方

法。

【請求項8】 請求項3ないし7のうちいずれかに記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記基板は銅箔を両面もしくは片面に貼った両面板もしくは片面板であり、前記銅箔を貼った面に前記基材を積層することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項9】 請求項1ないし8のうちいずれかに記載の多層プリント配線板の製造方法において、

前記基材の樹脂層は、エポキシまたはポリイミド類からなることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は多層プリント配線板の製造方法に係り、特に、導体パターンの配線効率と収容能力に優れた多層プリント配線板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年の電子機器の小型化、高速化、多機能化がめざましく、プリント配線板の機器に占める体積が問題となってきており、機械的なバイアホール形成技術よりさらに微細なバイアホールをレーザ工法によって得る多層プリント配線板の製造方法が求められている。

(例えば、特公平4-3676号公報参照。)

この種の多層プリント配線板の製造方法には、両面もしくは片面、および多層板に機械的にバイアホール孔を開けてメッキし、両面もしくは片面に導体パターンを形成し、2枚もしくはそれ以上の枚数で積層する方法のIVH(インタステシャル バイアホール)、SVH(サーフェイス バイアホール)法がある。この方法は、現在主流であるが、機械的にドリルで孔明けするために、微小な孔明けが困難であるとともに、数回にわたりメッキされるために高密度パターンの形成が困難である欠点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 これらの問題点を解決するため、積層後ドリルにて最外層から下の1層もしくは2ないし3層まで孔明けする方法もあるが、通常、積層板の絶縁すべき層間にはガラスクロスがあり、最も細径の直径0.15mmのドリルを用いても、ガラスクロスによりドリルが折れるという問題がある。また、フォトレジストを使用し、アディティブ法に類似した方法にて積層し、高密度パターンを形成する方法もあるが、フォトレジストにて、バイアホールを形成することと、レジスト上にメッキ導体パターンを形成するため、レジスト厚と同一程度の直径60μから80μが限界であり、機械的、熱的応力の少ない真円もしくは円柱ではなく、また、導体パターンの密着が悪く一般にはあまり使用されていない。

【0004】 本発明の目的は、多層プリント配線板の製造方法において、導体パターンの高密度化に対応し、容

易な方法により高精度で軽量小型化を図ることのできる多層プリント配線板の製造方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、基板の両面もしくは片面に貼った銅箔をフォトエッチングして、導体パターンおよびランドを形成してなる両面板もしくは片面板の上に、銅箔および樹脂からなる基材が積層されている多層プリント配線板の製造方法において、前記基材には、銅箔の片面に、ガラスクロスをはり、熱硬化性樹脂のみを塗布したものを用いることを特徴とする。

【0006】また、多層プリント配線板の製造方法において、前記導体パターンおよびランドを形成した両面板もしくは片面板に、銅箔の片面に、熱硬化性樹脂のみを塗布した基材を、ガラスクロスをはり介在させずに貼り、前記銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させ、前記銅箔層をマスクとして露出した前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングすることを特徴とする。

【0007】また、多層プリント配線板の製造方法において、①銅箔を貼った基板を用意する工程と、②前記銅箔をフォトエッチングし、導体パターンおよびランドを形成する工程と、③銅箔の片面に熱硬化性樹脂のみが塗布されている基材を用意する工程と、④前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、⑤前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、⑥前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程と、⑦前記樹脂層のバイアホール用の孔以外の所で、前記基板上に形成されているランド中央部にスルホール用の貫通孔を形成する工程と、⑧サブトラクティブ法による回路形成により、前記基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する工程と、からなることを特徴とする。

【0008】また、前記導体パターンおよびランドが形成された基板の上に、前記基材の樹脂層側を貼る工程と、前記基材の銅箔層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔をエッチングして前記樹脂層の表面を露出させる工程と、前記銅箔層をマスクとし、露出している前記樹脂層にレーザを使用してバイアホール用の孔をエッチングする工程とに代えて、前記基材の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔を形成した基材を、前記導体パターンおよびランドが形成された基板上に貼る工程とを加えることができるし、また、これらの工程を適宜所定回繰り返して、多層のプリント配線板を

製造してもよい。

【0009】

【作用】上記構成によれば、従来の多層プリント配線板が備えているガラスクロスをはり介在させないため、バイアホール、スルホール等の形成が容易となり、材料減により、小型化、軽量化を図ることができる。また、従来の積層技術を使用し、例えば厚さ9 μ ないしは5 μ といった薄手の銅箔が使用できるため、導体パターンの密着、高密度化に対応でき、かつ、レーザ工法により直径10 μ のバイアホールを形成することが可能である。そのため、導体パターンの収容能力が十分にあり、高密度で小型の多層プリント配線板を製造することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して説明する。

（実施例1）図1は、本発明の第1の実施例の工程図であり、4層のプリント配線板の製造各工程における基板の断面図である。本実施例は以下の工程からなる。

【0011】まず、第1の工程として、図1の工程Aに示すように、基板1の両面に銅箔2を貼った両面板3を用意する。基材1には、両面の銅箔2の間を絶縁するためのガラスクロス4が設けられている。尚、本実施例では両面板3を用いているが、代わりに片面のみに銅箔を貼った片面板でも製造工程は以下と同様である。

【0012】次に、第2の工程として、図1の工程Bに示すように、この両面板3の両面の銅箔2をフォトエッチングし、導体パターン5およびランド6を形成する。

【0013】第3の工程として、図1の工程Cに示すように、銅箔7の片面に熱硬化性のエポキシ樹脂8のみを塗布した基材9を用意する。この基材9には絶縁材のガラスクロス4は設けられていない。本実施例では、エポキシ樹脂を用いているが、ポリイミド樹脂でも同様に使用することができる。また、銅箔としては、電解銅箔でも圧延銅箔でも同様に使用できる。

【0014】次に、第4の工程として、図1の工程Dに示すように、導体パターン5およびランド6が形成された基板1の両面から、基材9の樹脂8の層側を貼る。本実施例では、この樹脂8の層にはガラスクロス4をはり介在させない。

【0015】次に、第5の工程として、図2の工程Eに示すように、基材9の銅箔7の層にフォトレジストを用いてバイアホール用の孔10をエッチングして樹脂8の層の表面を露出させる。

【0016】第6の工程として、図2の工程Fに示すように、銅箔7の層をマスクとし、露出している樹脂8の層にレーザを使用してバイアホール用の孔11をエッチングし、導体パターン5を露出させる。このとき、必要に応じて孔11を過マンガン酸等の薬品で洗滌する。

【0017】次に、第7の工程として、図3の工程Gに

示すように、孔11以外の所で、基板1上に形成されているランド6の中央部にスルホール用の貫通孔12を形成する。

【0018】次に、第8の工程として、サブトラクティブ法による回路形成により、基材の銅箔層に導体パターンとバイアホールを形成すると同時にスルホールを形成する。すなわち、図3の工程Hに示すように、無電解、および電解で厚さ20 μ の銅メッキ13を行い、さらに、図3の工程Iに示すように、フォトレジストを使用して導体パターン1を逆形成し、半田メッキを厚さ8 μ ～10 μ 行い、フォトレジストを剥離し、エッチングして導体パターン14を形成する。

【0019】本実施例によれば、ガラスクロスコアを省略しているため、バイアホール用の孔の加工形成を高精度にしかも容易に行うことができる。

【0020】（実施例2）次に本発明の第2の実施例を説明する。本実施例が第1の実施例と相違するところは、図2に示した工程E、工程Fに代えて、図4に示すように工程Jとして、基材9の銅箔層および樹脂層に、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔15（図2の孔11に相当）を形成し、これを基板1の両面に貼って、図2の工程Fと同様のものにした点である。なお、本実施例では、図3の工程Gに示した貫通孔12に相当する孔は形成していないが、あらかじめドリルで開けておいてもよい。本実施例においても、第1の実施例と同様の効果がある。

【0021】（実施例3）次に、本発明の第3の実施例として、5層板以上の多層板を製造する方法を説明する。本実施例では、図2の工程Fの終了した段階で、4層板の両面もしくは片面に、図1の工程Cに示す基材を貼り、図2の工程E、Fをくり返すことにより、所定の高層板を製造することができる。図6は、6層板の製法の一例を説明する図である。図6の工程（イ）は、図3のものとは導体パターンが異なるが、図3の工程Iにおける4層板に相当する中間体の断面図である。工程（イ）の1層～4層の中間体の両面に、さらに基材9を貼って、図1～図3における工程C～工程Hをくり返すことにより、工程（ロ）に示すように、1層～6層の6層板を製造することができる。なお、本例では、孔11は1～2層間は真上に形成しているが、5～6層間ではシフトして孔11aを形成している。また、図7は、6層板の製法の別の例を説明する図である。図7の工程（ハ）は、導体パターンは異なるが、図2の工程Eに相当する4層中間体の断面図である。本例では、この後のレーザ光による孔開け工程Fを省略し、上述同様に、6層板を製造するために、新たにくり返す工程C～工程Hの間の工程Fで、4層中間体製造時には省略したレーザ光孔開け加工を一括で行うようにした。これにより効率的な製造ができる。

【0022】また、図4に示した第2の実施例で説明し

たように、あらかじめドリルを用いてバイアホール用の貫通孔を形成した基材を、4層板の両面もしくは片面に貼って多層板にすることもできる。

【0023】なお、この場合、バイアホール用の孔以外の所で、ドリルによるランド中央部のスルホール用の貫通孔の形成は、最終工程で行ってもよいし、途中工程で適宜行ってもよいことはもちろんである。

【0024】（実施例4）次に、本発明の第4の実施例を説明する。本実施例は、図5に示すように、第1層～第6層の銅箔20を積層する6層板の製造方法の一実施例である。第1層、および第6層になる銅箔20の片面に熱硬化性エポキシ樹脂21が塗布されている2枚の基材22と、第2層と第3層、および第4層と第5層を両面に持つ2枚の両面板と、第3層と第4層との間のプリプレグとの計5枚を積層し、1枚となった6層板の両表面の銅箔20にバイアホール用の孔をフォトレジストを用いて、エポキシ樹脂が露出するようにエッチングする。

【0025】次に、レーザ工法により下の第2層および第5層のランドまで、昇華させ、樹脂エッチング用の過マンガン酸等の薬品にて、バイアホール用の孔の中をきれいにする。次に、貫通用のスルホールを孔開けし、無電解、電解の厚さ20 μ の銅メッキを行い、フォトレジストを使用し導体パターンを逆形成し、半田メッキを厚さ8 μ ないし10 μ 行い、フォトレジストを剥離し、エッチングして導体パターンを形成して、図3の工程Iに示す4層板と同様の6層板を製造した。

【0026】本実施例においても、第1層、および第6層になる銅箔20の片面に熱硬化性エポキシ樹脂21が塗布されている2枚の基材22は、ガラスクロスコアのない新材料を用いたため、第1の実施例と同様に、高密度で小型の多層配線板を製造することができた。

【0027】（実施例5）次に、本発明の第5の実施例を説明する。本実施例は8層板の製造方法の一実施例で、上記第4の実施例の6層板の両面に、さらに、図1の工程Cに示した銅箔の片面に熱硬化性エポキシ樹脂のみが塗布されている基材を積層し、1枚となった8層板の両表面の銅箔にバイアホール用の孔をフォトレジストを用いて、エポキシ樹脂が露出するようにエッチングする。

【0028】次に、上記第4の実施例で説明したように、レーザ工法により下の層のランドまで、昇華させ、樹脂エッチング用の薬品にてバイアホール用の孔の中をきれいにする。次に貫通用のスルホールを孔開けし、無電解、電解の銅メッキを行い、導体パターンを形成して半田メッキを行い、エッチングにより導体パターンを形成して、高密度小型基板を製造した。また、この方法をくり返すことにより、いかなる配線の仕方も可能な高密度小型多層板の製造が可能である。なお、上記各実施例では、ガラスクロスがないため、レーザ孔の加工を複数

層にまたがって一括で行うことができる。また、以上の説明で、レーザ加工については、当然のことながら、銅箔をマスクにしてもしなくても加工が可能である。また、ノンスルーホールすなわち導通を有しない貫通孔を、最終あるいは途中の工程で形成してもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、耐熱性、電気特性等の諸特性が、他の製法で製造された多層板となんら変わらずに、導体配線パターンの収容能力が格段と向上し、層と層の配線が自由にできる。また、材料を省略することにより、軽量化が図られ、作業工程も減少し、製法も簡略化されるので、コストダウンを図ることができる。そのため、高密度小型化されている電子機器分野において、広く適応されかつ産業上極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1の実施例である4層プリント配線板の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Aは銅貼り基板、工程Bは銅貼り基板をフォトエッチングして導体パターンを形成したところ、工程Cは銅箔に樹脂のみを塗布した本発明における基材、工程Dは基板に本発明における基材を貼ったところを示す図である。

【図2】図2は、図1の後の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Eはパイアホール用の孔をエッチングして開けたところ、工程Fはレーザにより樹脂層に孔を開けたところを示す図である。

【図3】図3は、図2の後の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Gは貫通スルホールをドリルで開けたところ、工程Hは導通のためメッキを行ったところ、工程Iは外層の導体パターンをエッチングしたところを示す図である。

【図4】図4は、本発明の第2の実施例の製造工程を説明するための断面説明図で、工程Jは銅箔に樹脂のみを

塗布した本発明における基材にあらかじめドリルでパイアホール用の孔を開けたところを示す図である。

【図5】図5は、本発明の第4の実施例である6層板の製造方法の説明図である。

【図6】図6は、6層板の製法の一例を説明する図である。

【図7】図7は、6層板の製法の別の例を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 基材
- 2 銅箔
- 3 両面板
- 4 ガラスクロスコア
- 5 導体パターン
- 6 ランド
- 7 銅箔
- 8 エポキシ樹脂
- 9 基材
- 10 孔
- 11 孔
- 12 貫通孔
- 13 メッキ
- 14 導体パターン
- 15 貫通孔
- 20 銅箔
- 21 樹脂
- 22 基材

【手続補正2】

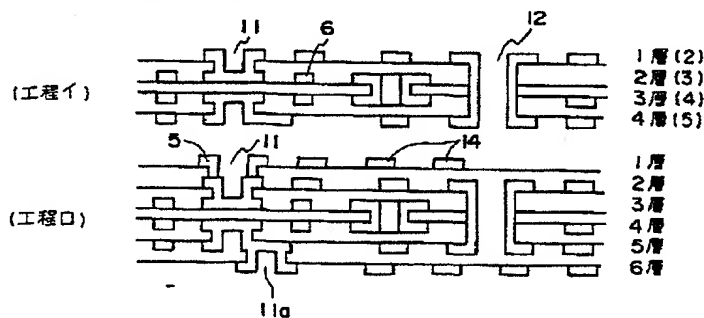
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】追加

【補正内容】

【図6】



【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】追加

【補正内容】

【図7】

